

COMPREENDENDO O LIGAMENTO REDONDO DO QUADRIL: UM ESTUDO HISTOLÓGICO

UNDERSTANDING THE LIGAMENTUM TERES OF THE HIP: AN HISTOLOGICAL STUDY

BRYAN WANG DEHAO¹, TAN KONG BING², JAMES LOH SIR YOUNG¹

RESUMO

Objetivo: Realizar um estudo histológico que descreve a microestrutura do ligamento redondo do quadril, com especial ênfase para a presença de feixes de nervos e correlacionar a microestrutura do ligamento redondo com suas funções postuladas, permitindo uma maior compreensão do seu papel dentro da articulação do quadril. **Métodos:** Amostras frescas excisadas de procedimento intraoperatório em 11 pacientes submetidos a procedimentos abertos do quadril foram preservadas em formol e enviadas para o laboratório para análise histológica pela patologista colaboradora. Os espécimes foram seccionados e corados, e examinados ao microscópio para avaliar sua microestrutura. Além disso, uma nova técnica de coloração foi utilizada para detectar os elementos neurais dentro dos espécimes individuais. **Resultados:** O ligamento redondo é composto predominantemente por uma matriz de tecido conjuntivo de fibras de colágeno, tecido fibroso e adiposo, circundada por uma camada de membrana sinovial. Além disso, existem vasos sanguíneos de vários tamanhos circundados por uma camada de gordura. Em todas as amostras analisadas, foram observados feixes nervosos de várias formas e tamanhos, independentemente da idade do paciente. **Conclusão:** Com base em nossos resultados, o ligamento redondo tem funções mecânicas e biológicas dentro da articulação do quadril e não deve mais ser considerado um vestígio de desenvolvimento. Sempre que possível, qualquer procedimento cirúrgico em torno da articulação do quadril deve ter como objetivo limitar os danos à esta estrutura para minimizar qualquer potencial perda de função. **Nível de Evidência: Estudo de Ciência Básica.**

Descritores: Ligamento. Quadril. Ciência.

ABSTRACT

Objective: To perform a histological study describing the microstructure of the ligamentum teres of the hip, with special emphasis on the presence of nerve bundles. Our study aims to correlate the microstructure of the ligamentum teres with its postulated functions, allowing greater understanding of its role within the hip joint. **Methods:** Fresh specimens excised intra-operatively in 11 patients undergoing open hip procedures were preserved in formalin and sent to the laboratory for histological analysis by our collaborating pathologist. The specimens were sectioned and stained, and examined under the microscope to look at their microstructure. In addition, a novel staining technique was employed to detect neural elements within the individual specimens. **Results:** The ligamentum teres is composed predominantly of a connective tissue matrix of collagen fibers, fibrous and adipose tissue, with an overlying layer of investing synovium. In addition, there are blood vessels of various sizes surrounded by a layer of encircling fat. In all specimens examined, there were nerve bundles of various shapes and sizes, regardless of the age of the patient. **Conclusion:** Based on our findings, the ligamentum teres has both mechanical and biological functions within the hip joint and should no longer be considered a developmental vestige. Where possible, any surgical procedures around the hip joint should aim to limit damage to this structure to minimize any potential loss of function. **Level of Evidence Basic Science Study.**

Keywords: Ligament. Hip. Science.

Citação: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX Compreendendo o ligamento redondo do quadril: um estudo histológico. Acta Ortop Bras. [online]. 2015;23(1):000-00. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

Citation: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX. Understanding the ligamentum teres of the hip: an histological study. Acta Ortop Bras. [online]. 2015;23(1):000-00. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

INTRODUÇÃO

Existem vários estudos sobre o papel de ligamento redondo do quadril desde o século 19¹, entretanto, pouco foi esclarecido quanto à sua verdadeira função, sendo que muitos consideram que ele seja predominantemente uma estrutura vestigial em quadril adultos. No entanto, com o crescente uso de artroscopia do quadril, tem havido um interesse crescente na microestrutura, função e patologia do ligamento redondo. O que já foi imaginado

como sendo uma estrutura essencialmente sem função, revelou-se por desempenhar um papel na estabilização da articulação do quadril,² e também como um fator potencial contributivo em pacientes com dor persistente do quadril.³ Também estamos começando a avaliar a sua importância na estabilidade pediatria do quadril, e técnicas têm sido descritas para preservar esta estrutura em procedimentos que envolvem a redução aberta do quadril luxado quando possível.⁴

Todos os autores declaram não haver nenhum potencial conflito de interesses referente a este artigo.

1. Departamento de Cirurgia Ortopédica, Changi General Hospital, Singapura
2. Departamento de Patologia, National University Hospital, Singapura

O trabalho foi realizado através de colaboração entre o Changi General Hospital e o National University Hospital, Singapura.

Correspondência: Departamento de Cirurgia Ortopédica, Changi General Hospital, 2 Simei Street 3, 529889, Singapura. bwang1981@hotmail.com

Artigo recebido em 00/00/0000, aprovado em 00/00/0000.

Acta Ortop Bras. 2015;23(1):000-0

Dados atuais sugerem funções mecânicas, bem como biológicas do ligamento redondo dentro da articulação do quadril, embora os dados comprobatórios em estudos humanos continuem a ser bastante limitados. Mecanicamente, acredita-se que os ligamentos redondos pode funcionar como um freio para impedir o movimento excessivo anormal da articulação do quadril. Em um estudo cadavérico Demange *et al.* descobriram que houve um ligeiro aumento na média de adução do quadril após artroscopia secção do ligamento redondo,² sugerindo um papel na estabilidade e restrição da articulação do quadril. Os estudos histológicos realizados com estudos em animais mostraram que a distribuição de colágeno no ligamento redondo do quadril é semelhante aos ligamentos cruzado e colateral do joelho,⁵ indicando um possível papel como um estabilizador estático dentro da articulação do quadril, tendo em vista suas propriedades semelhantes. Também houve relatos de casos de subluxação recorrentes da articulação do quadril em atletas após lesões ou rupturas do ligamento redondo,⁶ novamente sugerindo um possível papel como freio dentro da articulação do quadril.

Biologicamente, imagina-se que o ligamento redondo proporcione alguma vascularização da cabeça femoral adulta, embora acredita-se que este suprimento é limitado e variável. Além disso, há estudos que apoiam a teoria de que as patologias que envolvem o ligamento redondo não contribuem para a nocicepção da articulação do quadril. De fato, estudos têm mostrado que as lesões que envolvem o ligamento redondo são a terceira fonte mais comum de dor no quadril em atletas que se submetem a um procedimento de artroscopia diagnóstica.³ Além disso, a artroscopia realizada em quadril doloroso sem diagnóstico revelou danos estruturais, tais como ruptura total e ou parcial ou degeneração do ligamento,⁷ sugerindo um papel do ligamento redondo na nocicepção articular. Rupturas parciais e completas dos ligamentos redondos do quadril podem levar a ambos os sintomas de instabilidade, bem como dor persistente no quadril,³ e o desbridamento artroscópico das rupturas isoladas resultaram em melhora dos sintomas em mais de 80% de casos.⁸

Os objetivos deste estudo são, em primeiro lugar, realizar uma análise histológica do ligamento redondo para descrever sua microestrutura geral, com ênfase especial na presença de quaisquer elementos neurais através do uso de uma técnica de coloração nova, e em segundo lugar, correlacionar estes achados com suas funções postuladas. Este estudo é o primeiro estudo conhecido voltado para a microestrutura do ligamento redondo, utilizando amostras humanas frescas extirpadas de procedimentos intraoperatórios, e esperamos que os nossos resultados proporcionem uma maior compreensão das funções mecânicas e biológicas postuladas para o ligamento redondo na da articulação do quadril.

MATERIAIS E METODOS

Este é um estudo histológico realizado por análise de amostras frescas de ligamento redondo extirpado de procedimentos intraoperatórios. Este estudo foi facilitado com a ajuda um projeto de pesquisa intra-hospitalar, após aprovação pelo Comitê de Pesquisa do Hospital. Também solicitamos aprovação quanto aos aspectos éticos por parte do Comitê de Revisão Institucional.

As amostras foram retiradas de procedimentos intraoperatórios por um cirurgião ortopédico sênior em 12 pacientes, com idade média de 71 (36-86) anos, submetidos à cirurgia de quadril por várias razões. (Tabela 1) Foram excluídos pacientes que tinham osteoartrite severa ou outras artropatias inflamatórias severas. O espécime de um paciente teve que ser descartado devido à preservação inadequada com solução de formaldeído, deixando-nos com um total de 11 amostras.

Tabela 1. Dados demográficos.

Caso	Idade (Anos)	Gênero	Diagnóstico
1	36	M	Fratura do colo femoral
2	84	F	Fratura do colo femoral
3	83	F	Fratura do colo femoral
4	68	F	Fratura do colo femoral
5	86	F	Fratura do colo femoral
6	53	F	Osteoartrite
7	77	M	Fratura do colo femoral
8	65	F	Osteoartrite
9	84	F	Fratura do colo femoral
10	70	F	Fratura do colo femoral
11	80	F	Osteoartrite

O ligamento redondo foi acentuadamente dissecado da cabeça femoral e da incisura acetabular. Para permitir ao patologista identificar a orientação da amostra corretamente, a extremidade acetabular foi marcada com uma sutura. As amostras foram fixadas em solução de formol a 4% e, posteriormente, levadas ao laboratório de patologia para posterior preparação e análise das amostras. Após a preparação das amostras, estas foram submetidos a processamento geral para primeiramente a avaliar a sua microestrutura geral e arquitetura. Este procedimento foi, então, seguido por um processamento especial de imunohistoquímica para observar os neurofilamentos e identificar a presença de feixes nervosos dentro dos espécimes.

Protocolo histopatológico

Processamento geral

Espécimes de ligamento redondo fixadas em formalina foram recebidos pelo patologista. As amostras foram subsequentemente descritas e medidas, e em seguida seccionados a intervalos de 3 milímetros a partir do aspecto femoral para o aspecto acetabular. O processamento de tecidos em blocos de parafina foi realizado. Secções de tecido em 4µm espessura foram cortados e corados com o método padrão de Hematoxilina e Eosina (H e E) e em seguida, montados.

Processamento imunohistoquímica

Para melhor visualizar o tecido neural, lâminas revestidas com cortes de tecido foram coradas usando o *Roche Ventana BenchMark XT System*[®]. A recuperação foi feita com Solução de Condicionamento Celular (CC1) *Standard Neurofilament (Clone 2F11, DekoCytomation Denmark A/S)* diluída a 1: 500, seguida de incubação durante 32 minutos a 37°C. Detecção de terminações nervosas foi feito usando kit Ventana Ultraview DAB[®]. Este é um novo sistema de detecção à base de múltímero, o que permite a detecção de antígenos, que estão presentes em concentrações baixas, neste caso, os feixes de nervos que expressam proteína de neurofilamentos. No final da coloração imunohistoquímica, procedeu-se a contra-coloração dos núcleos com Hematoxilina durante 1 min. Foram realizadas desidratação, limpeza e montagem das lâminas com DPX.

Avaliação microscópica

O exame das secções de tecidos H + E foi realizado. A organização geral do tecido foi observada e registrada. Para vasos sanguíneos, sua natureza (ou seja, pequena artéria, veia, arteríola, vênula) e presença de congestão foram registrados. O calibre das maiores artérias pequenas para cada espécime foi gravado utilizando um micrômetro ocular. O diâmetro dos feixes nervosos mais

consideráveis foi gravado de forma semelhante. Além dos componentes do tecido nativo, a presença de quaisquer características patológicas gerais, tais como um infiltrado inflamatório celular, fibrose ou metaplasia também foi observado. Fotografias histológicas representativas foram tiradas. As alterações histológicas foram resumidas sob a forma de uma tabela. (Tabela 2)

Tabela 2. Resumo dos achados histológicos.

Membrana sinovial	<ul style="list-style-type: none"> •Camada simples de células cuboides •Presente em todos os espécimes
Vasos sanguíneos	<ul style="list-style-type: none"> •Tamanho das artérias maiores (média 182μm, faixa 30-400μm) •Todas as pequenas artérias estão circundadas por uma camada de gordura adiposa
Tecido nervoso	<ul style="list-style-type: none"> •Presente em todas as amostras, independentemente da idade •Formas e tamanhos diferentes •Maior diâmetro (média 56.5μm, faixa 15-100μm)
Tecido adiposo	<ul style="list-style-type: none"> •Presente em todas as amostras, contendo vasos sanguíneos •Necrose de tecido adiposo nos pacientes com trauma de alta energia
Colágeno e tecido fibroso	<ul style="list-style-type: none"> •Constituição similar a ligamento cruzado do joelho •Presente em todos os espécimes
Outros	<ul style="list-style-type: none"> •Metaplasia condróide e osteocondróide •Aumento da prevalência em pessoas com alterações degenerativas mais graves

RESULTADOS

O ligamento redondo do quadril encontra-se rodeado por uma camada de membrana articular sinovial, a qual é composto por uma única camada de células cuboides. A matriz de tecido conjuntivo subjacente é composta por fibras de colágeno predominantemente orientados de forma aleatória, tecido fibroso e adiposo, bem como os vasos sanguíneos intercaladas e feixes de nervos. Em nosso estudo, pequenas artérias, veias, arteríolas e vênulas estavam presentes em todas as amostras. Os diâmetros das maiores artérias de calibre variaram de 30 μ m a 400 μ m (182 μ m em média). Como esperado, quantidades significativas de congestão e hemorragia foram observadas em amostras provenientes de pacientes com fraturas de quadril decorrentes de trauma de alta energia, como acidentes de veículos a motor. (Figura 1) Pequenas quantidades de hemorragia também foram observadas em pacientes com osteoartrite severa dos quadris. Curiosamente, verificou-se também que a maioria das pequenas artérias foram rodeadas por uma camada de gordura circundante. (Figura 2)

Também foram observados espécimes que demonstraram características de infiltração inflamatória crônica, bem como alterações metaplásicas, especificamente a presença de tecido condroide e osteocondroide dentro dos espécimes. (Figuras 3 e 4) Enquanto estes resultados não tenham sido consistentes em toda a linha, eles foram mais prevalentes nos pacientes que tiveram alterações degenerativas mais graves e sintomas de dor. Curiosamente, em um paciente também foi encontrado cristais positivamente birrefringentes dentro do ligamento redondo, sugerindo a deposição de cristais de pirofosfato de cálcio. O paciente era assintomático, e não tem qualquer história conhecida ou evidência clínica de artropatia cristalina. (Figuras 5 e 6)

Com a ajuda do processamento especial imunohistoquímico, também pudemos identificar a presença de feixes de nervos que expressam proteínas de neurofilamentos, embora não fomos capazes de delinear o subtipo exato ou função dos feixes individuais. Durante as histoanálises, elementos neurais foram encontrados

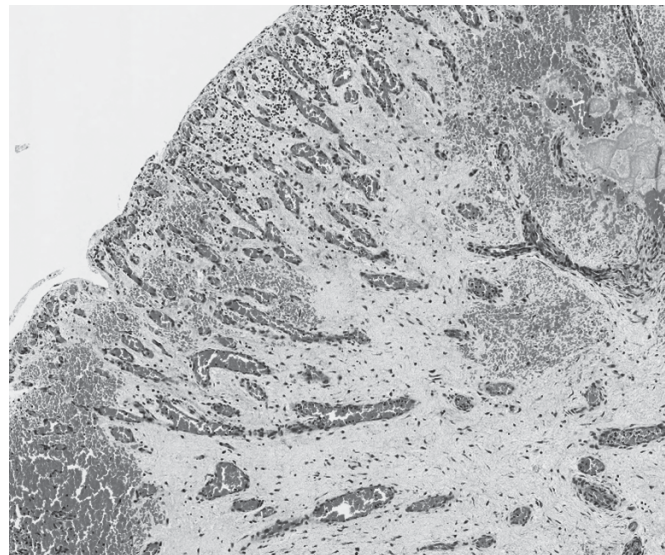


Figura 1. Congestionamento subjacente e hemorragia.

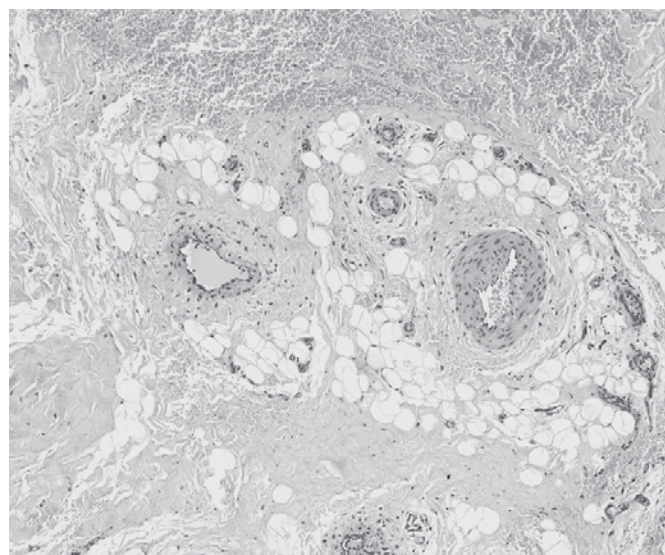


Figura 2. Vasos sanguíneos de vários tamanhos em tecido adiposo circundante.

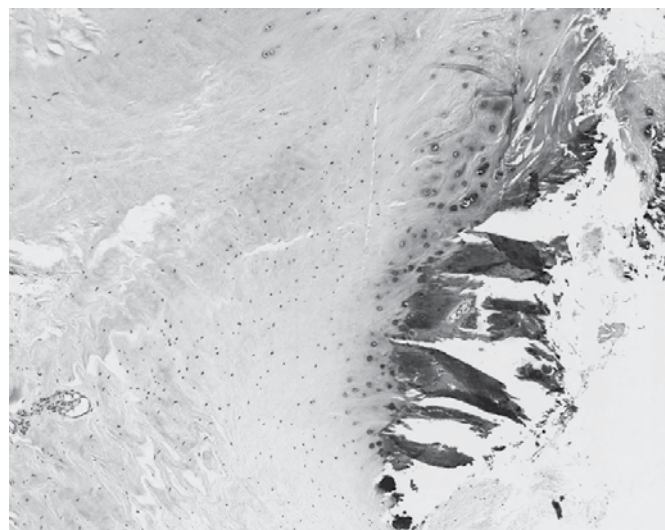


Figura 3. Tecido osteocondroide dentro do estroma fibroso.

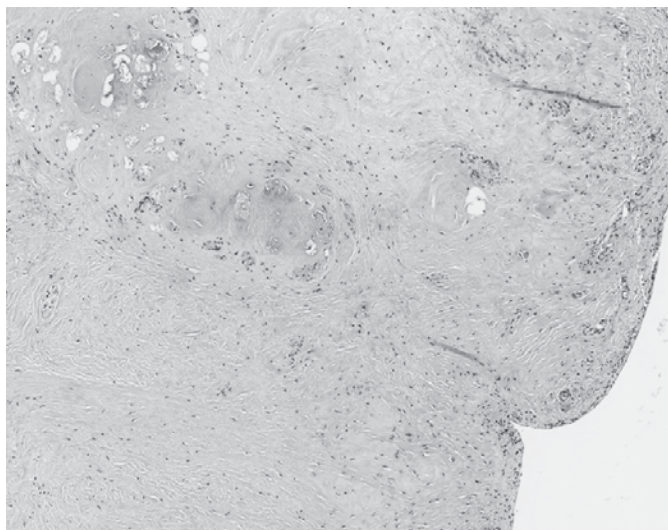


Figura 4. Tecido condroide dentro do estroma fibroso.

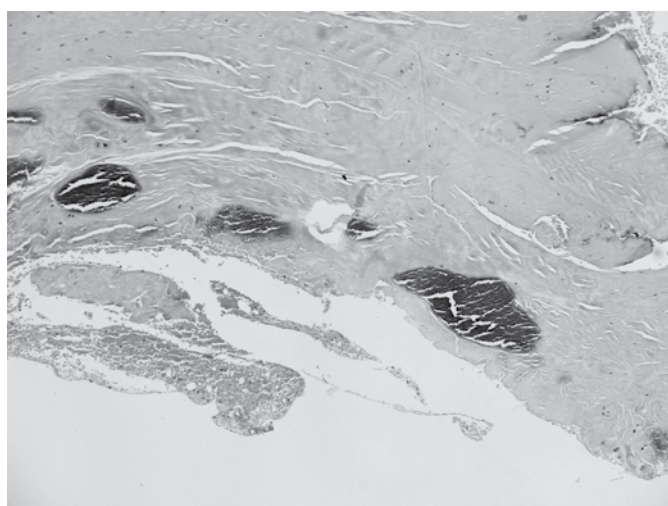


Figura 5. Depósitos cristalinos basofílicos (x100).

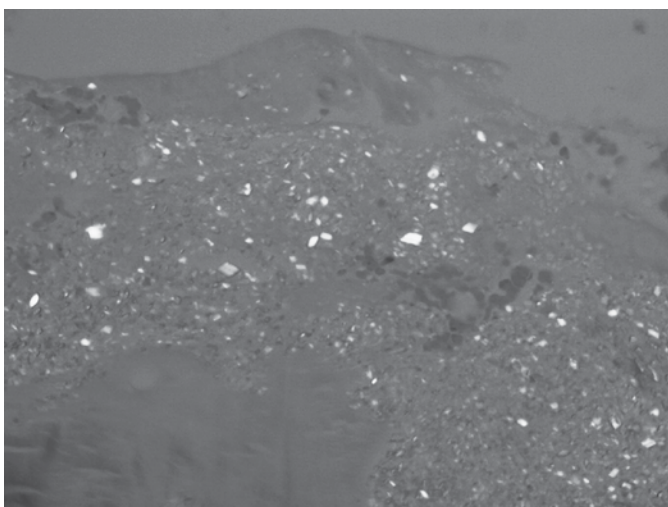


Figura 6. Depósitos cristalinos positivamente birrefringentes.

em todas as amostras examinadas, independentemente da idade do paciente. Os feixes nervosos identificados eram de diferentes formas e tamanhos (Figuras 7 e 8) e foram espalhadas por toda a camada de tecido conjuntivo. Os maiores diâmetros dos vários

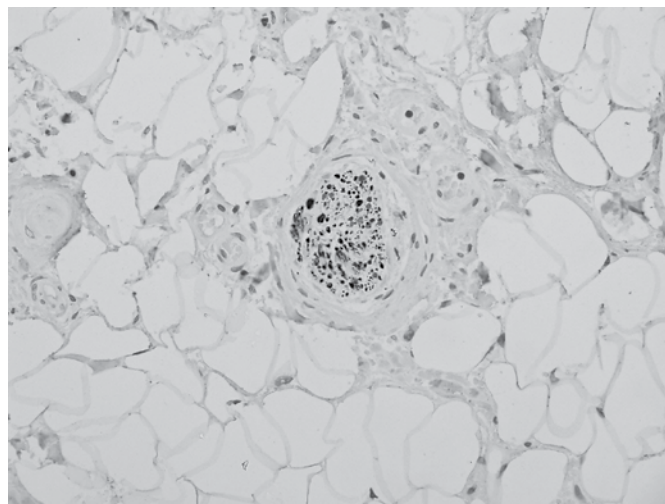


Figura 7. Imunohistoquímica mostrando a presença de feixes nervosos.



Figura 8. Imunohistoquímica mostrando a presença de feixes nervosos.

feixes de nervos foram medidos e verificou-se estar entre os intervalos de $15\mu\text{m}$ a $100\mu\text{m}$ ($56.5\mu\text{m}$ em média).

Em resumo, o ligamento redondo do quadril é composto por uma única camada de membrana articular sinovial, com uma estrutura subjacente de tecido conjuntivo. Dentro do tecido conjuntivo, os vasos sanguíneos, tecido adiposo, as fibras de colágeno, e tecido fibroso constituem a maioria dos componentes. Os vasos sanguíneos apresentam-se de tamanhos variados, e as pequenas artérias foram frequentemente rodeadas por uma camada de tecido adiposo circundante. Feixes de nervos também foram encontrados espalhados por toda a camada de tecido conjuntivo em todos os espécimes que foram examinados. Esta foi observado independentemente da idade ou sexo do paciente, e os feixes também eram de diferentes formas e tamanhos. Em algumas amostras, houve evidência de alterações metaplásicas, quer como resultado de degeneração ou de processos adaptativos em curso.

DISCUSSÃO

Este é o primeiro estudo que examina a microestrutura geral do ligamento redondo (incluindo a análise dos seus elementos neurais), em amostras humanas frescas, ao contrário de estudos anteriores, os quais foram realizados em grande parte, em estudos animais ou de cadáveres. Considerando que outros estudos

têm estudado a microestrutura das amostras em isolamento a partir da análise dos elementos neurais, pudemos realizar uma histoanálise de ambos os componentes através da utilização de técnicas de coloração especiais empregues pelo nosso patologista colaborador.

Enquanto sabemos sobre o estudo anatômico de referência feito por Sevt e Thompson⁹ em que a artéria do ligamento redondo claramente não tem função na vascularização da cabeça femoral adulta, nosso estudo mostrou que o ligamento redondo não é uma estrutura totalmente avascular. Na verdade, existem vasos sanguíneos de tamanhos variados, que vão desde pequenas artérias, arteríolas, veias e vênulas. Também notou-se que as pequenas artérias são consistentemente rodeadas por uma camada de tecido adiposo circundante, proporcionando um efeito de amortecimento para manter a desobstrução destes vasos. Como tal, estes vasos podem não ser tão insignificante como se pensava anteriormente, e podem ter alguma contribuição (ainda que limitada) para a vascularização da cabeça do fêmur, e também como alimento para outros componentes dentro do próprio ligamento redondo.

Além disso, a partir de nosso estudo, podemos ver que a maioria do tecido conjuntivo dos espécimes consiste, principalmente, de colágeno e tecido e fibroso, com uma constituição não muito diferente dos ligamentos cruzado e colateral do joelho. Isto sugere que o ligamento redondo do quadril pode servir como um estabilizador estático dentro da articulação do quadril, da mesma maneira que os ligamentos do joelho são os estabilizadores primários estáticos da articulação do joelho. Isto também tem sido apoiado por outros estudos cadavéricos,² que têm mostrado um aumento na amplitude de movimento da articulação do quadril após o corte seletivo do ligamento redondo. Além disso, os pacientes com diagnóstico de ruptura artroscópica de ligamento redondo muitas vezes apresentam-se com episódios de "falha" do quadril, ou sintomas de instabilidade,¹⁰ novamente sugerindo um possível papel estabilizador dentro da articulação do quadril.

Curiosamente, também encontramos evidências de alterações metaplásicas em algumas das amostras que foram examinados. Havia focos ocasionais de alterações condroides ou osteocondroides dentro do componente do tecido conjuntivo, e esses achados foram mais prevalentes em pessoas que tiveram alterações degenerativas mais graves dentro da articulação do quadril. Como tal, o ligamento redondo é uma estrutura mais dinâmica do que se pensava anteriormente, e pode sofrer alterações em resposta a um ambiente externo em mudança. Se isso se traduz em um maior risco de desenvolvimento de rupturas degenerativas do ligamento redondo ainda não está claro neste momento, mas certamente não representa uma resposta adaptativa secundária a mudanças dentro da articulação do quadril.

Mais importante, a partir de nosso estudo, podemos estabelecer que o ligamento redondo do hip contém feixes nervosos de diferentes formas e tamanhos dentro de sua matriz de tecido conjuntivo. Estas foram observados em todas as amostras, independentemente da idade do paciente. Estes podem incluir aferentes somatossensoriais que fornecem *feedback* sensorial para evitar movimentos excessivos e anormais da articulação do quadril. Como tal, estes feixes de nervos pode contribuir para a propriocepção da articulação do quadril, permitindo que o ligamento redondo funcione essencialmente como um "freio" contra movimentos excessivos da articulação do quadril. Estes aferentes somatossensoriais também podem participar da coordenação fina da articulação do quadril. Clinicamente, isso tem sido demonstrado em atletas com ruptura de ligamento redondo do quadril que se apresentam com subluxação recorrentes da articulação do quadril,¹¹ possivelmente como resultado da perda de coordenação fina.

Além disso, a presença de feixes nervosos dentro do ligamento redondo pode sugerir um possível papel na nocicepção da articulação do quadril. Isso tem sido postulado por meio de estudos clínicos em que a dor no quadril foi avaliada em pacientes com ruptura de ligamento redondo em quadris saudáveis.¹² Além disso, desbridamento criterioso de uma ruptura parcial diagnosticada do ligamento redondo reduziu a dor persistente no quadril em pacientes submetidos a esse procedimento.¹³

Como o quadril adulto é uma articulação razoavelmente bem restrita, o ligamento redondo pode servir como um sistema secundário de proteção articular por meio da ativação de um sistema de reflexo quando o ligamento redondo é estendido para além dos limites fisiológicos. O tensionamento excessivo de um ligamento redondo "distraindo" pode fornecer sinais aferentes para inibir ainda mais a excursão da articulação através da ativação reflexa dos músculos ao redor da articulação do quadril. Estudos anteriores também mostraram a presença de terminações nervosas no *labrum* acetabular,¹⁴ como tais, podem trabalhar em conjunto para limitar movimentos articulares excessivos para minimizar os danos à borda acetabular e também da cartilagem adjacente.

Como tal, podemos supor que o ligamento redondo, certamente, não é uma estrutura sem função na articulação do quadril, e deve ser tratada com mais cuidado. Nosso estudo mostrou que o ligamento redondo provavelmente tem funções nervosas, e que também é uma estrutura dinâmica que pode se adaptar e responder às mudanças no ambiente externo. (Tabela 3) Isso é importante na orientação do tratamento de patologias que envolvem o ligamento redondo. Ao tratar pacientes com quadris dolorosos decorrentes de rupturas de ligamento redondo, o desbridamento deve permanecer limitado, tentando preservar tanto dele quanto possível. Isto é para minimizar o impacto da perda dos vários feixes de nervos, que tem um importante papel a desempenhar na proteção contra a mobilização excessiva do quadril, bem como a coordenação fina. Além disso, a menos que estas funções postuladas possam ser refutadas, procedimentos cirúrgicos que podem sacrificar o ligamento redondo do quadril devem ser cuidadosamente reconsiderados.

No entanto, ainda há uma necessidade de mais estudos para que possamos ter uma compreensão mais clara das funções postuladas do ligamento redondo do quadril. Mais estudos biomecânicos realizados em amostras de cadáveres talvez sejam úteis para entender como rasgos ou rupturas do ligamento redondo podem resultar em instabilidade do quadril. No entanto, é evidente

Tabela 3. Funções postuladas para o ligamento redondo.

Mecânica	<p>1. Estabilidade</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rica em colágeno; rigidez fibrosa comparável ao do ligamento cruzado anterior do joelho • Capaz de mostrar mudanças adaptativas em resposta ao estresse externo <p>2. Propriocepção e coordenação fina</p> <ul style="list-style-type: none"> • Feixes nervosos presentes em todas as amostras, provavelmente incluindo aferentes somatossensoriais que contribuem para o sistema secundário de proteção conjunta
Biológica	<p>1. Suprimento vascular</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vasos sanguíneos de vários tamanhos espalhados por toda a estrutura • Camada de gordura circundante em torno das pequenas artérias, fornecendo suporte estrutural para manter a desobstrução do lúmen <p>2. Nocicepção</p> <ul style="list-style-type: none"> • Feixes de nervos presentes em todos os espécimes, provavelmente incluindo fibras de dor que contribuem para a dor no quadril em caso de lesão ou ruptura de ligamento

a partir de nossos estudos que o ligamento redondo do quadril é certamente mais do que apenas um vestígio de desenvolvimento importante, e, portanto, não deve mais ser consideradas como tal. Este estudo, no entanto, tem suas limitações. Em primeiro lugar, os dados demográficos de nossa amostra populacional foi, em grande parte desviada para o grupo de idade mais avançada, uma vez que foi difícil obter espécimes em pacientes mais jovens, devido ao pequeno número de pacientes jovens que tivessem sido submetidos a procedimentos de quadril. Em segundo lugar, devido a limitações técnicas atuais, não foi possível realizar uma análise mais aprofundada dos espécimes, especialmente no que diz respeito aos elementos neurais. Idealmente, os métodos mais recentes para delinear a natureza exata do tecido nervoso (proprioceptivo contra nociceptivo) devem ser exploradas. No entanto, temos como alvo obter uma maior visão geral das amostras que

foram colhidas, inclusive observando a microestrutura geral dos outros elementos dentro do ligamento redondo, ao invés de focar inteiramente nos elementos neurais em isolamento.

CONCLUSÃO

Este é o primeiro estudo conhecido descrevendo a microestrutura geral do ligamento redondo (e os seus elementos neurais) com a utilização de amostras humanas frescas. Com base em nossos resultados, o ligamento redondo não deve mais ser considerado um vestígio de desenvolvimento, já que há evidências que sugerem que ele tem funções tanto mecânicas como biológicas dentro da articulação do quadril. Como tal, quaisquer procedimentos cirúrgicos devem ter como objetivo minimizar os danos excessivos desta estrutura tanto quanto possível, de modo a minimizar qualquer perda potencial de função.

REFERÊNCIAS

1. Savory WS. The Use of the Ligamentum Teres of the Hip-joint. *J Anat Physiol*. 1874;8(Pt 2):291-6.
2. Demange MK, Kakuda CMS, Pereira CAM, Sakaki MH, Albuquerque RFM. Influence of the femoral head ligament on hip mechanical function. *Acta Orthop Bras*. 2007;15(4):187-90.
3. Byrd JW, Jones KS. Traumatic rupture of the ligamentum teres as a source of hip pain. *Arthroscopy*. 2004;20(4):385-91.
4. Wenger DR, Mubarak SJ, Henderson PC, Miyajima F. Ligamentum teres maintenance and transfer as a stabilizer in open reduction for pediatric hip dislocation: surgical technique and early clinical results. *J Child Orthop*. 2008;2(3):177-85.
5. Bland YS, Ashhurst DE. The hip joint: the fibrillar collagens associated with development and ageing in the rabbit. *J Anat*. 2001;198(Pt 1):17-27.
6. Cooper DE, Warren RF, Barnes R. Traumatic subluxation of the hip resulting in aseptic necrosis and chondrolysis in a professional football player. *Am J Sports Med*. 1991;19(3):322-4.
7. Gray AJ, Villar RN. The ligamentum teres of the hip: an arthroscopic classification of its pathology. *Arthroscopy*. 1997;13(5):575-8.
8. Haviv B, O'Donnell J. Arthroscopic debridement of the isolated Ligamentum Teres rupture. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2011;19(9):1510-3.
9. Sevitt S, Thompson RG. The distribution and anastomoses of arteries supplying the head and neck of the femur. *J Bone Joint Surg Br*. 1965;47:560-73.
10. Rao J, Zhou YX, Villar RN. Injury to the ligamentum teres. Mechanism, findings, and results of treatment. *Clin Sports Med*. 2001;20(4):791-9.
11. Kelly BT, Williams RJ 3rd, Philippon MJ. Hip arthroscopy: current indications, treatment options, and management issues. *Am J Sports Med*. 2003;31(6):1020-37.
12. Baber YF, Robinson AH, Villar RN. Is diagnostic arthroscopy of the hip worthwhile? A prospective review of 328 adults investigated for hip pain. *J Bone Joint Surg Br*. 1999;81(4):600-3.
13. Haviv B, O'Donnell J. Arthroscopic debridement of the isolated Ligamentum Teres rupture. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2011;19(9):1510-3.
14. Kim YT, Azuma H. The nerve endings of the acetabular labrum. *Clin Orthop Relat Res*. 1995;(320):176-81.